

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

H. Urazumi, et al
M1971-1095

J1017 U.S. PTO
10/037475
01/03/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月 5日

出願番号

Application Number:

特願2001-000748

出願人

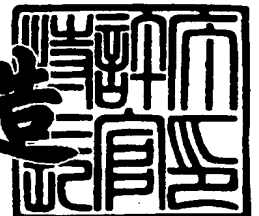
Applicant(s):

富士電機株式会社

2001年11月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3104463

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P01585

【提出日】 平成13年 1月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/84
H01F 41/22

【発明の名称】 磁気記録媒体、磁気記録媒体の製造方法、および磁気記録装置

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

【氏名】 上住 洋之

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

【氏名】 及川 忠昭

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

【氏名】 清水 貴宏

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

【氏名】 滝澤 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005234

【氏名又は名称】 富士電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100106998

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 傳一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707403

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気記録媒体、磁気記録媒体の製造方法、および磁気記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラスチック樹脂からなる非磁性基体上に、少なくとも非磁性下地層、第 1 の非磁性金属中間層、第 2 の非磁性金属中間層、磁性層、保護膜および液体潤滑剤層が順次積層され、前記磁性層が少なくとも Co と Pt を含む強磁性を有する結晶粒とそれを取り巻く酸化物を主体とする非磁性粒界からなる磁気記録媒体であって、

前記第 1 の非磁性金属中間層が、Ru、Re、Os のうちの少なくとも 1 つの元素からなり、かつ酸素を含有し、

前記第 2 の非磁性金属中間層が、Nb、Mo、Ru、Rh、Pd、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt のうちの少なくとも 1 つの元素を含む CoCr 合金からなることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 2】 前記非磁性基体を構成するプラスチック樹脂が、ポリカーボネートあるいはポリオレフィンであることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気記録媒体。

【請求項 3】 前記第 2 の非磁性金属中間層および前記磁性層中の強磁性を有する結晶粒の結晶構造がともに六方最密充填構造であり、かつ両者の単位結晶格子の格子定数のミスフィットが 3 % 以内であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気記録媒体。

【請求項 4】 前記非磁性下地層が、Cr または Cr 合金からなり、かつ膜面に平行に (200) 結晶面または (211) 結晶面が優先配向していることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の磁気記録媒体。

【請求項 5】 プラスチック樹脂からなる非磁性基体上に、少なくとも非磁性下地層、第 1 の非磁性金属中間層、第 2 の非磁性金属中間層、少なくとも Co と Pt を含む強磁性を有する結晶粒とそれを取り巻く酸化物を主体とする非磁性粒界からなる磁性層、保護膜および液体潤滑剤層を順次積層して、低ノイズ特性に優れた磁気記録媒体を得る磁気記録媒体の製造方法であって、

前記第 1 の非磁性金属中間層を、Ru、Re、Os のうちの少なくとも 1 つの

元素からなり、かつ酸素を含有する構成とし、

前記第 2 の非磁性金属中間層を、Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt のうちの少なくとも 1 つの元素を含む CoCr 合金からなる構成とすることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 6】 前記非磁性基体を構成するプラスチック樹脂を、ポリカーボネートあるいはポリオレフィンとすることを特徴とする請求項 5 に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 7】 前記第 2 の非磁性金属中間層および前記磁性層中の強磁性を有する結晶粒の結晶構造をともに六方最密充填構造とし、かつ両者の単位結晶格子の格子定数のミスフィットが 3 % 以内とすることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 8】 前記非磁性下地層を、Cr または Cr 合金から構成し、かつ膜面に平行に (200) 結晶面または (211) 結晶面を優先配向させることを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 9】 請求項 1 から 4 のいずれかに記載の磁気記録媒体を有することを特徴とする磁気記録装置。

【請求項 10】 プラスチック樹脂からなる非磁性基体上に、少なくとも非磁性下地層、第 1 の非磁性金属中間層、第 2 の非磁性金属中間層、磁性層、保護膜および液体潤滑剤層が順次積層され、前記磁性層が少なくとも Co と Pt を含む強磁性を有する結晶粒とそれを取り巻く酸化物を主体とする非磁性粒界からなる磁気記録媒体であって、

前記第 1 の非磁性金属中間層が、Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt のうちの少なくとも 1 つの元素を含む CoCr 合金からなり、

前記第 2 の非磁性金属中間層が、Ru, Re, Os のうちの少なくとも 1 つの元素から構成されるとともに、酸素を含有してなることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 11】 前記非磁性基体を構成するプラスチック樹脂が、ポリカーボネートあるいはポリオレフィンであることを特徴とする請求項 11 に記載の磁

気記録媒体。

【請求項 1 2】 前記第 1 の非磁性金属中間層および前記第 2 の非磁性金属中間層がともに六方最密充填構造であり、かつ両者の単位結晶格子の格子定数のミスフィットが 3 % 以内であることを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の磁気記録媒体。

【請求項 1 3】 前記非磁性下地層が、C r または C r 合金からなり、かつ膜面に平行に (2 0 0) 結晶面または (2 1 1) 結晶面が優先配向していることを特徴とする請求項 1 0 から 1 2 のいずれかに記載の磁気記録媒体。

【請求項 1 4】 プラスチック樹脂からなる非磁性基体上に、少なくとも非磁性下地層、第 1 の非磁性金属中間層、第 2 の非磁性金属中間層、少なくとも C o と P t を含む強磁性を有する結晶粒とそれを取り巻く酸化物を主体とする非磁性粒界からなる磁性層、保護膜および液体潤滑剤層を順次積層して、低ノイズ特性に優れた磁気記録媒体を得る、磁気記録媒体の製造方法であって、

前記第 1 の非磁性金属中間層を、N b , M o , R u , R h , P d , T a , W , R e , O s , I r , P t のうちの少なくとも 1 つの元素を含む C o C r 合金からなる構成とし、

前記第 2 の非磁性金属中間層を、R u , R e , O s のうちの少なくとも 1 つの元素から構成されるとともに、酸素を含有してなる構成とすることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 1 5】 前記非磁性基体を構成するプラスチック樹脂を、ポリカーボネートあるいはポリオレフィンとすることを特徴とする請求項 1 1 に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 1 6】 前記第 1 の非磁性金属中間層および前記第 2 の非磁性金属中間層をともに六方最密充填構造とし、かつ両者の単位結晶格子の格子定数のミスフィットを 3 % 以内とすることを特徴とする請求項 1 4 または 1 5 に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 1 7】 前記非磁性下地層を、C r または C r 合金から構成し、かつ膜面に平行に (2 0 0) 結晶面または (2 1 1) 結晶面を優先配向させることを特徴とする請求項 1 4 から 1 6 のいずれかに記載の磁気記録媒体の製造方法

【請求項18】 請求項10から13のいずれかに記載の磁気記録媒体を有することを特徴とする磁気記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンピュータの外部記憶装置を始めとする各種磁気記録装置に搭載される磁気記録媒体およびそれを用いた磁気記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

高い記録密度と低ノイズが要求される磁気記録媒体に対し、従来からさまざまな磁性層の組成、構造および非磁性下地層の材料等が提案されている。特に、近年、一般にグラニューラー磁性層と呼ばれる『磁性結晶粒の周囲を酸化物や窒化物のような非磁性非金属物質で囲んだ構造を持つ』磁性層が提案されている。

【0003】

例えば、特開平8-255342号公報には、非磁性膜・強磁性膜・非磁性膜を順次積層した後、加熱処理を行なうことによって、非磁性膜中に強磁性の結晶粒が分散したグラニューラー記録層を形成し、これにより、低ノイズ化を図ることが開示されている。この場合、非磁性膜としてはシリコン酸化物や窒化物等が用いられている。また、USP5,679,473には、 SiO_2 等の酸化物が添加されたCoNiPtターゲットを用い、RFスパッタリングを行なうことで、磁性結晶粒が非磁性の酸化物で囲まれて個々に分離した構造を持つグラニューラー記録膜が形成でき、高いHcと低ノイズ化が実現されることが記載されている。また、グラニューラー磁性層は加熱成膜を行なわなくても磁性結晶粒の分離が容易であることから、非磁性基体として、例えば、射出成形されたプラスチック等の安価な基体を使用できるため、磁気記録媒体の低コスト化という点でも非常に適したものとなっている。

【0004】

一般に、磁気記録媒体の磁性層には、Coを主体とする六方最密充填(hcp

）構造を有する合金が用いられ、優れた諸特性を得るために、その h c p 構造の c 軸が膜面内に配向していることが必要である。そのため、従来の磁気記録媒体は、下地層の結晶配向を制御し、磁性膜をエピタキシャル成長させることでこれを実現している。一方、グラニューラー磁性層を有する磁気記録媒体は、酸化物や窒化物の介在により、このエピタキシャル成長性が阻害されやすく、磁性層の結晶配向制御が困難とされていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

これに対し、近年、グラニューラー磁性層を持つ磁気記録媒体においても、下地層の構造制御により磁性層の結晶配向を制御できることが示されている。例えば、第22回日本応用磁気学会学術講演概要集；p469（1998）、『C o P t - S i O₂ 媒体におけるC r - M o 下地層の効果』では、グラニューラー磁性層の下地層として、M o 量を変化させたC r M o 合金を用い、下地層の格子定数を制御することで、低ノイズ化が実現できることが示されている。また、第24回応用磁気学会学術講演概要集；p21（2000）、『加熱成膜を必要としない高保磁力媒体』では、同じくグラニューラー層の下にR u 層を形成することで、低ノイズ化が実現できることが示されている。

【0006】

しかしながら、近年急激な発展を見せている情報処理分野では、上記の技術による磁気記録媒体の低ノイズ化の実現度を遙かに超える特性の改善が求められているのが、現状である。

【0007】

そこで、本発明では、磁性層成膜に先立ち、下地層上に構造制御のための複数の中間層を形成することによって、さらに精密な磁性結晶粒の構造制御を行ない、さらなる低ノイズ化を実現した磁気記録媒体、そして、その製造方法、および該磁気記録媒体を有する磁気記録装置を提供することを、課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本願発明者らが鋭意、実験、検討したところ、以

下のような知見を得るに至った。

【0009】

非磁性下地層とグラニューラー磁性層との間に、Ru, Re, Osのうちの少なくとも1つの元素からなり、酸素を含有する第1の非磁性金属中間層と、Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ta, W, Re, Os, Ir, Ptのうちの少なくとも1つの元素を含むCoCr合金からなる第2の非磁性金属中間層とを少なくとも形成することで、磁気記録媒体の高Hc化および低媒体ノイズ化が図られることが明らかとなった（第1の構成）。

【0010】

また、非磁性下地層とグラニューラー磁性層との間に、Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ta, W, Re, Os, Ir, Ptのうちの少なくとも1つの元素を含むCoCr合金からなる第1の非磁性金属中間層と、Ru, Re, Osのうちの少なくとも1つの元素から構成されるとともに酸素を含有する第2の非磁性金属中間層と、を少なくとも形成することによっても、磁気記録媒体の高Hc化および低ノイズ化を図ることができることが明らかとなった（第2の構成）。

【0011】

さらに、前記第1の構成において、第2の非磁性金属中間層およびグラニューラー磁性層中の強磁性結晶粒の結晶構造をとともに六方最密充填最構造とし、かつ両者の単位結晶格子の格子定数のミスフィットを3%以内とすることで、磁性層の結晶配向がさらに好ましく制御できる。ここで、格子定数のミスフィットとは、磁性層中の強磁性結晶の格子定数を a_3 , c_3 とし、第2の非磁性金属中間層の格子定数を a_2 , c_2 としたとき、

$$a \text{ 軸長のミスフィット} = 100 \times (a_2 - a_3) / a_2 \quad (\%)$$

$$c \text{ 軸長のミスフィット} = 100 \times (c_2 - c_3) / c_2 \quad (\%)$$

と定義され、ここでは、両者が3%以内であるときに最大の効果が得られる。

【0012】

また、前記第2の構成において、第1の非磁性金属中間層および第2の非磁性金属中間層をとともに六方最密充填最構造とし、かつ両者の単位結晶格子の格子定数のミスフィットを3%以内とすることで、磁性層の結晶配向がさらに好ましく

制御できる。ここで、格子定数のミスフィットとは、第2の非磁性金属中間層の格子定数を a_2 、 c_2 とし、第1の非磁性金属中間層の格子定数を a_1 、 c_1 としたとき、

$$a \text{ 軸長のミスフィット} = 100 \times (a_1 - a_2) / a_1 \quad (\%)$$

$$c \text{ 軸長のミスフィット} = 100 \times (c_1 - c_2) / c_1 \quad (\%)$$

と定義され、ここでは、両者が3%以内であるときに最大の効果が得られる。

【0013】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）

以下、本発明の好ましい第1の形態について説明する。図1は本発明の磁気記録媒体の断面模式図である。磁気記録媒体は、非磁性基体1上に、下地層2、第1の非磁性金属中間層3a、第2の非磁性金属中間層4a、グラニューラー磁性層5および保護膜6が順に形成された構造を有しており、さらに、その上に液体潤滑剤層7が形成されている。非磁性基体1としては、ポリカーボネート、ポリオレフィンやその他の樹脂を射出成形することで作製した基板を用いることが、安価な磁気記録媒体を作製するためには有効である。保護膜6は、例えば、カーボンを主体とする「膜厚3nm～10nm程度の」薄膜が用いられる。また、液体潤滑材層7は、例えば、パーフルオロポリエーテル系の潤滑剤を用いることができる。

【0014】

磁性層5は、強磁性を有する結晶粒とそれを取り巻く非磁性粒界からなり、かつ、その非磁性粒界が、金属の酸化物または窒化物からなる、いわゆる「グラニューラー磁性層」である。このような構造は、例えば、非磁性粒界を構成する酸化物を含有する強磁性金属をターゲットとして、スパッタリングにより成膜することや、強磁性金属をターゲットとして酸素を含有するArガス中で反応性スパッタリングにより成膜することで作製することができる。

【0015】

強磁性を有する結晶を構成する材料は、特に制限されないが、CoPt系合金が好適に用いることができる。一方、非磁性粒界を構成する材料としては、Cr

、Co、Si、Al、Ti、Ta、Hf、Zrのうちの少なくとも1つの元素の酸化物を用いることが、安定なグラニューラ構造を形成するためには特に望ましい。磁性層の膜厚は、特に制限されるものではなく、記録再生時に十分なヘッド再生出力を得るための膜厚が必要とされる。

【0016】

第1の非磁性金属中間層3aとしては、Ru、Re、Osのうちの少なくとも1つの元素からなり、酸素を含有する材料を用いることが必要である。これらの元素は安定な六方最密充填構造を有し、また、酸素を含有させることによってその結晶配向性が好ましく制御される。酸素の添加は、酸素を含むターゲットをスパッタリングすることや、あるいは酸素ガス添加雰囲気中でスパッタリング成膜すること等によって行なうことができる。なお、この第1の非磁性金属中間層3aの膜厚は、特に制限されるものではないが、10nm～50nm程度が好適である。

【0017】

第2の非磁性金属中間層4aとしては、Nb、Mo、Ru、Rh、Pd、Ta、W、Re、Os、Ir、Ptのうちの少なくとも1つの元素を含CoCr合金を用いることが、磁気記録媒体の高Hc化、低ノイズ化という所望の効果を得るために必要となる。これらの金属は、いずれもCoCr合金に添加することで、その結晶格子定数を増加させる役割を果たす。

【0018】

さらに、CoCr合金への添加元素量を調整し、第2の非磁性金属中間層4aの格子定数と、磁性層5中の強磁性結晶粒の格子定数とのミスフィットを3%以内にするすることで、さらなる効果を得ることができる。これは、両者の格子定数のミスフィットを低減することで、中間層4a上に成長する磁性層5中の強磁性結晶粒がエピタキシャル成長しやすくなるためである。この第2の非磁性金属中間層4aの膜厚も、特に制限されるものではないが、2nm～10nm程度が好適に用いられる。

【0019】

また、下地層2としては、CrまたはCrMo、CrTi、CrW、CrV等

の合金を用いることができる。この際、これらの下地層の膜面に平行な結晶配向面を(200)面あるいは(211)面が優先になるように形成した場合、その上に形成される第1の中間層3aの結晶配向として、六方最密充填構造のc軸が膜面内に強く配向しやすくなるため、磁気記録媒体のさらなる高Hc化、低ノイズ化が図られる。

【0020】

以上説明した図1に示す磁気記録媒体は、安価なプラスチック樹脂基板を使用しても優れた諸特性を有するものであり、これを磁気記録装置に搭載することで、より安価でかつ高性能な装置の製造が可能となる。

【0021】

(第2の実施形態)

以下、本発明の好ましい第2の形態について説明する。図2は本発明の磁気記録媒体の断面模式図である。図中、図1に示した磁気記録媒体における構成要素と同一の要素には同一符号を付した。

【0022】

この第2の構成の磁気記録媒体は、非磁性基体1上に、下地層2、第1の非磁性金属中間層3b、第2の非磁性金属中間層4b、グラニューラー磁性層5および保護膜6が順に形成された構造を有しており、さらに、その上に液体潤滑剤層7が形成されている。非磁性基体1としては、ポリカーボネート、ポリオレフィンやその他の樹脂を射出成形することで作製した基板を用いることが、安価な磁気記録媒体を作製するためには有効である。保護膜6は、例えば、カーボンを主体とする「膜厚3nm～10nm程度の」薄膜が用いられる。また、液体潤滑剤層7は、例えば、パーフルオロポリエーテル系の潤滑剤を用いることができる。

【0023】

磁性層5は、強磁性を有する結晶粒とそれを取り巻く非磁性粒界からなり、かつ、その非磁性粒界が、金属の酸化物または窒化物からなる、いわゆる「グラニューラー磁性層」である。このような構造は、例えば、非磁性粒界を構成する酸化物を含有する強磁性金属をターゲットとして、スパッタリングにより成膜することや、強磁性金属をターゲットとして酸素を含有するArガス中で反応性スパッ

タリングにより成膜することで作製することができる。

【0024】

強磁性を有する結晶を構成する材料は、特に制限されないが、CoPt系合金が好適に用い得る。一方、非磁性粒界を構成する材料としては、Cr, Co, Si, Al, Ti, Ta, Hf, Zrのうちの少なくとも1つの元素の酸化物を用いることが、安定なグラニューラ構造を形成するためには特に望ましい。磁性層5の膜厚は、特に制限されるものではなく、記録再生時に十分なヘッド再生出力を得るための膜厚が必要とされる。

【0025】

第1の非磁性金属中間層3bとしては、Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ta, W, Re, Os, Ir, Ptのうちの少なくとも1つの元素を含むCoCr合金を用いることが、磁気記録媒体の高Hc化、低ノイズ化という所望の効果を得るために必要となる。これらの金属は、いずれもCoCr合金に添加することで、その結晶格子定数を増加させる役割を果たす。

【0026】

さらに、CoCr合金への添加元素量を調整し、第1の非磁性金属中間層3bの格子定数と、第2の非磁性金属中間層4bの格子定数とのミスフィットを3%以内にするだけで、さらなる効果を得ることができる。これは、両者の格子定数のミスフィットを低減することで、第2の非磁性金属中間層4b上に成長する磁性層5中の強磁性結晶粒がエピタキシャル成長しやすくなるためである。この第1の非磁性金属中間層3bの膜厚は、特に制限されるものではないが、2nm～10nm程度が好適に用いられる。

【0027】

第2の非磁性金属中間層4bとしては、Ru, Re, Osのうちの少なくとも1つの元素からなり、酸素を含有する材料を用いることが必要である。これらの元素は安定な六方最密充填構造を有し、また、酸素を含有させることによってその結晶配向性が好ましく制御することができる。酸素の添加は、酸素を含むターゲットをスパッタリングすることや、あるいは酸素ガス添加雰囲気中でスパッタリング成膜すること等によって行なうことができる。なお、この第2の非磁性金

属中間層4bの膜厚も、特に制限されるものではないが、10nm～50nm程度が好適である。

【0028】

また、下地層2としては、CrまたはCrMo, CrTi, CrW, CrV等の合金を用いることができる。この際、これらの下地層の膜面に平行な結晶配向面を(200)面あるいは(211)面が優先になるように形成した場合、その上に形成される第1の中間層3bの結晶配向として、六方最密充填構造のc軸が膜面内に強く配向しやすくなるため、磁気記録媒体のさらなる高Hc化、低ノイズ化が図られる。

【0029】

以上説明した図2に示す磁気記録媒体も、安価なプラスチック樹脂基板を使用しても優れた諸特性を有するものであり、これを磁気記録装置に搭載することで、より安価でかつ高性能な装置の製造が可能となる。

【0030】

【実施例】

以下に本発明の実施例を記す。

【0031】

(実施例1)

非磁性基体として3.5インチディスク形状に射出成形されたポリカーボネート基板を用い、これを洗浄後スパッタ装置内に導入し、Arガス圧5mTorr下で、Cr-20at%Moからなる下地層15nmを形成した。その後、Arに3%の酸素ガスを添加した混合ガス10mTorr下で、Ruをターゲットとして第1の中間層20nmを形成した。さらに引き続いて、各種組成の第2の非磁性中間層をArガス圧5mTorr下で5nm形成し、さらにSiO₂を10mol%添加したCo₇₈Cr₁₀Pt₁₂ターゲットを用いRFスパッタ法により、Arガス圧3mTorr下で、グラニューラ磁性層20nmを形成した。続いて、カーボン保護層5nmを積層した後、真空中から取り出し、その後、液体潤滑剤1.5nmを塗布して、図1に示すような構成の磁気記録媒体を作製した。なお、成膜に先立つ基板加熱は行っていない。比較のため、第2の非磁性

中間層を形成していない以外はすべて上述の実施例と同様にして作製した媒体も、比較例として用意した。

【 0 0 3 2 】

表 1 に、各非磁性中間層の組成に対する磁性層結晶との格子定数のミスフィットの大きさ（X線回折により決定）、保磁力 H_c の値（振動試料型磁力計 VSM により測定）、および GMR ヘッドを用いてスピンスタンドテスターで測定した孤立再生波形の再生出力、線記録密度 270 kFCI にて測定した対信号雑音比 SNR の値の変化を示した。

【 0 0 3 3 】

【表 1】

	第 2 の中間層組成			ミスフィット (%)	H_c (%)	SNR (dB)
	Co (at%)	Cr (at%)	添加物/(at%)			
実施例 1	50	25	Ru/25	0.8	3120	20.7
実施例 2	50	35	Ru/15	3.2	2850	19.7
実施例 3	50	40	W/10	1.9	3030	20.2
実施例 4	50	44	Pt/6	3.8	2790	18.3
実施例 5	50	38	Pt/12	0.5	3090	21.9
比較例 1	60	40	なし	9.2	2400	16.4
比較例 2	なし			N. A.	2030	15.3

【 0 0 3 4 】

注：ミスフィット値は、a 軸および c 軸のうち、値が大きいもののみ示した。

【 0 0 3 5 】

表 1 より、第 2 の中間層の形成により H_c と SNR が大きく向上すること、また、磁性層結晶との格子定数のミスフィットが小さいほど、優れた H_c および SNR が得られることがわかる。実施例では、格子定数のミスフィットは 3.8% 以内となっているが、超高密度記録時に要求される 3000 Oe 以上の H_c と 20 dB 以上の SNR を得るためには、格子定数のミスフィットは 3% 以内であることが必要である。

【 0 0 3 6 】

（実施例 2）

非磁性基体として 3.5 インチディスク形状に射出成形されたポリカーボネー

ト基板を用い、これを洗浄後スパッタ装置内に導入し、Arガス圧5mTorr下で、Cr-20at%Mocからなる下地層15nmを形成した。その後、各種組成の第1の非磁性金属中間層をArガス圧5mTorr下で5nm形成した。さらに、その後、Arに3%の酸素ガスを添加した混合ガス10mTorr下で、Ruをターゲットとして第2の中間層20nmを形成し、さらに、SiO₂を10mol%添加したCo₇₈Cr₁₀Pt₁₂ターゲットを用いRFスパッタ法により、Arガス圧3mTorr下で、グラニューラー磁性層20nmを形成した。続いて、カーボン保護層5nmを積層した後、真空中から取り出し、その後、液体潤滑剤1.5nmを塗布して、図2に示すような構成の磁気記録媒体を作製した。なお、成膜に先立つ基板加熱は行なっていない。比較のため、第1の非磁性中間層を形成していない以外はすべて上述の実施例と同様にして作製した媒体も、比較例として用意した。

【0037】

表2に、第1の非磁性金属中間層の組成に対する第2の非磁性金属中間層との格子定数のミスフィットの大きさ(X線回折により決定)、保磁力H_cの値(振動試料型磁力計VSMにより測定)、およびGMRヘッドを用いてスピンスタンダードテスターで測定した孤立再生波形の再生出力、線記録密度270kFCIにて測定した対信号雑音比SNRの値の変化を示した。

【0038】

【表2】

	第1の中間層組成			ミスフィット (%)	H _c (%)	SNR (dB)
	Co (at%)	Cr (at%)	添加物/(at%)			
実施例1	50	25	Ru/25	1.1	3070	20.3
実施例2	50	35	Ru/15	3.6	2780	19.0
実施例3	50	40	W/10	2.3	3000	19.9
実施例4	50	44	Pt/6	4.3	2700	17.2
実施例5	50	38	Pt/12	0.4	3190	22.4
比較例1	60	40	なし	13.1	2200	16.0
比較例2	なし			N. A.	2030	15.3

【0039】

注：ミスフィット値は、a軸およびc軸のうち、値が大きいもののみ示した。

【0040】

表2より、第1の中間層の形成によりHcとSNRが大きく向上すること、また、第2の中間層との格子定数のミスフィットが小さいほど、優れたHcおよびSNRが得られることがわかる。実施例では、格子定数のミスフィットは4.3%以内となっているが、超高密度記録時に要求される3000Oe以上のHcと20dB以上のSNRを得るためには、格子定数のミスフィットは3%以内であることが必要である。

【0041】

【発明の効果】

以上述べたように本発明の第1の構成によれば、非磁性下地層とグラニューラー磁性層との間に、Ru, Re, Osのうちの少なくとも1つの元素からなり、酸素を含有する第1の非磁性金属中間層と、Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ta, W, Re, Os, Ir, Ptのうちの少なくとも1つの元素を含むCoCr合金からなる第2の非磁性金属中間層とを少なくとも形成することで、磁性層の結晶配向性が好ましく制御され、磁気記録媒体の高Hc化および低ノイズ化が実現できる。

【0042】

さらに、第2の非磁性金属中間層およびグラニューラー磁性層中の強磁性結晶粒の結晶構造をともに六方最密充填構造とし、かつ両者の単位結晶格子の格子定数のミスフィットを3%以内とすることで、中間層上に成長する強磁性結晶粒がエピタキシャル成長しやすくなるため、磁性層の結晶配向がさらに好ましく制御できる。

【0043】

この非磁性中間層を用いることで、磁気記録媒体は容易に高Hcが得られることから、本発明の磁気記録媒体を成膜するにあたっては基板加熱を行なう必要がなくなり、従来のAlやガラス基板以外にも、安価なプラスチック樹脂基板を使用しても優れた諸特性を有するものであり、これを磁気記録装置に搭載することで、より安価でかつ高性能な装置の製造が可能となる。

【0044】

また、本発明の第2の構成によれば、非磁性下地層とグラニューラー磁性層との間に、Nb、Mo、Ru、Rh、Pd、Ta、W、Re、Os、Lr、Ptのうちの少なくとも1つの元素を含むCoCr合金からなる第1の非磁性金属中間層と、Ru、Re、Osのうちの少なくとも1つの元素からなり、酸素を含有する第2の非磁性金属中間層とを少なくとも形成することで、磁性層の結晶配向性が好ましく制御され、磁気記録媒体の高Hc化および低ノイズ化が実現できる。

【0045】

さらに、第1の非磁性金属中間層および第2の非磁性金属中間層の結晶構造とともに六方最密充填構造とし、かつ両者の単位結晶格子の格子定数のミスフィットを3%以内とすることで、第2の非磁性金属中間層の配向制御を通じて、その中間層上に成長する強磁性結晶粒がエピタキシャル成長しやすくなるため、磁性層の結晶配向がさらに好ましく制御できる。

【0046】

この非磁性金属中間層を用いることで、磁気記録媒体において容易に高Hcが得られることから、本発明の媒体を成膜するにあたっては基板加熱を行なう必要がなくなり、従来のAlやガラス基板以外にも、安価なプラスチック樹脂基板を使用しても優れた諸特性を有するものであり、これを磁気記録装置に搭載することで、より安価でかつ高性能な装置の製造が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

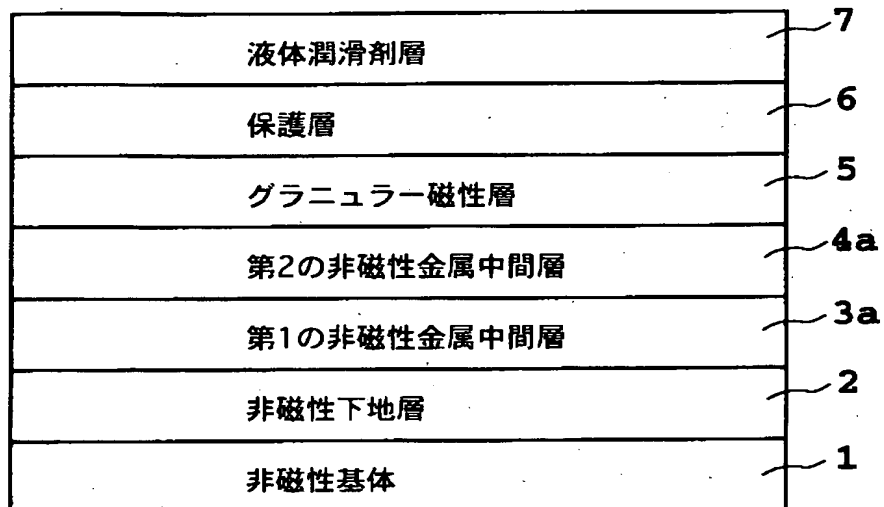
本発明による磁気記録媒体の第1の構成を示す断面模式図である。

【図2】

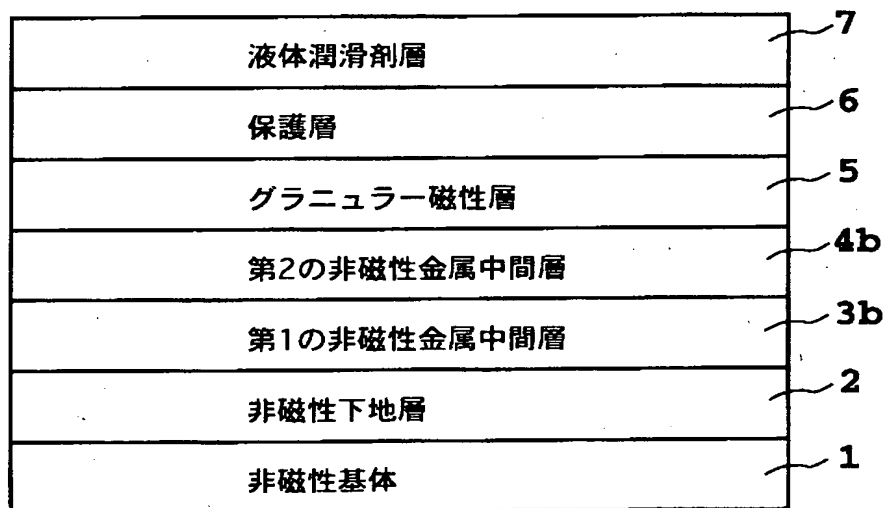
本発明による磁気記録媒体の第2の構成を示す断面模式図である。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気記録媒体において、さらに精密な磁性結晶粒の構造制御を行ない、さらなる低ノイズ化を実現する。

【解決手段】 下地層と磁性層との間に複数の非磁性金属中間層を形成した構成とし、その内の一つを、Ru, Re, Osのうちの少なくとも1つの元素からなり、かつ酸素を含有する構成とするとともに、さらに別の一つを、Nb, Mo, Ru, Rh, Pd, Ta, W, Re, Os, Ir, Ptのうちの少なくとも1つの元素を含むCoCr合金からなる構成とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005234]

1. 変更年月日 1990年 9月 5日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

氏 名 富士電機株式会社